

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ ШТАНГИСТОВ К СОРЕВНОВАНИЯМ

Хорьяков В. А.

Институт иностранных языков Донбасского государственного педагогического университета

Аннотация. Определялась диагностическая ценность нейродинамических показателей функциональной готовности к соревнованиям у квалифицированных штангисток на различных этапах подготовки. В эксперименте принимали участие 15 спортсменок квалификации мастер спорта и 20 студенток того же возраста, не занимающиеся спортом. Показано, что повышение тонуса системы неспецифической активации и улучшение функционального состояния исполнительных звеньев функциональной системы после трехнедельного тренировочного цикла не влияют на уровень спортивных достижений. Прирост спортивных результатов после 10-недельного тренировочного цикла обусловлен снижением уровня фоновой активности увеличением интенсивности и скорости генерации возбуждения в ЦНС.

Ключевые слова: нейродинамические процессы, функциональное состояние, мозг, спортивный результат.

Анотація. Хор'яков В. А. **Діагностичні ознаки функціональної готовності штангісток к змаганням.** Визначалася діагностична цінність нейродинамічних показників функціональної готовності до змагань у кваліфікованих штангісток на різних етапах підготовки. В експерименті брали участь 15 спортсменок кваліфікації майстер спорту та 20 студенток того ж віку, що не займаються спортом. Показано, що підвищення тонусу системи неспецифічної активації і поліпшення функціонального стану виконавчих ланок функціональної системи після тритижневого тренувального циклу не впливають на рівень спортивних досягнень. Приріст спортивних результатів після 10-тижневого тренувального циклу обумовлений зниженням рівня фоновой активності збільшенням інтенсивності і швидкості генерації збудження в ЦНС.

Ключові слова: нейродинамічні процеси, функціональний стан, мозок, спортивний результат.

Abstract. Khorjakov V. **Diagnostic signs of functional readiness of weightlifters to compete.** Was determined diagnostic value of the neural indices of functional readiness to compete at the qualified weightlifters at various stages of preparation. The experiment involved 15 athletes qualified master of sports and 20 students of the same age who are not involved in sports. It is shown that raising tonus of nonspecific activation and improvement of functional state of the actuators function after a three-week training cycle does not affect the level of sports performance. Increase athletic performance after a 10-week training cycle due to lower levels of background activity, increasing the intensity and the rate of generation of excitation in the central nervous system.

Key words: neurodynamic processes, functional status, brain, athletic performance.

Постановка проблемы. Анализ последних публикаций. В процессе многолетней спортивной подготовки формируется специфическая функциональная система (ФС), структура которой определяется направленностью, интенсивностью и периодичностью специфических мышечных нагрузок и генетически заданной мерой изменчивости звеньев этой системы [2; 3; 5; 6].

Анализ последних публикаций показывает, что связи между компонентами функциональной системы (ФС) изменяются гетерохронно, неоднозначно и разнонаправленно [2; 3; 5]. На начальных этапах подготовки доминируют двигательные способности в совокупности с антропометрическими признаками. В процессе дальнейшей подготовки на первые позиции выдвигаются нейродинамические регуляторные механизмы, непосредственно определяющие эффективность соревновательной деятельности [2; 3; 5; 7]. Однако организация этих нейродинамических свойств у спортсменов различного уровня и специализации изучена недостаточно.

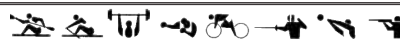
В связи с этим, **цель исследований** заключается в определении диагностических признаков нейродинамики у квалифицированных штангисток на различных этапах их подготовки.

Для достижения цели решали две взаимосвязанные **задачи:** 1) определяли нейродинамические показатели, связанные с уровнем спортивных результатов тяжелоатлетов в отдельных упражнениях и в сумме двоеборья; 2) изучали структуру и динамику этих связей на различных этапах их подготовки.

Материалы и методы исследований. Для достижения цели обследовали группу штангисток, квалификации мастер спорта, в возрасте 22–23 года

(n=15). Контрольную группу составили студентки того же возраста, не занимающиеся спортом (n=20). Критерием успешности спортивной деятельности выступал оперативный спортивный результат в толчке, рывке и сумме двоеборья. Функциональное состояние двигательного анализатора оценивали по значениям тремора за 10 с. Нейродинамический статус определяли по показателям максимального теппинга за 10 с, латентного периода акустико-моторной реакции на звук пороговой интенсивности (ЛП $AMP_{пор.}$) и 40 дБ (ЛП AMP_{40}), простой зрительно-моторной реакции (ЛП ЗМР) и реакции различения (ЛП ZMR_{1-2}). Измеряли также точность дифференцирования динамических усилий, реакцию на движущийся объект (РДО), частоту оптимального и максимального теппинга за 10 с, критическую частоту слияния световых мельканий (КЧССМ) и снижение частоты теппинга за 90 с. Достоверность различий между выборками оценивали по критерию Вилкоксона для связанных и несвязанных выборок. Для определения зависимостей между переменными использовали ранговый коэффициент корреляции Спирмена. В расчёт принимали достоверные значения на уровне $p \geq 0,3$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате решения первой задачи было установлено, что штангистки отличаются от нетренированных девушек более высокой скоростью сенсомоторных реакций, повышенной общемозговой лабильностью, доминированием возбуждения и большей точностью дифференцирования минимальных динамических усилий (рис. 1). Результаты спортсменок в толчке, рывке и сумме двоеборья связаны положительно с общемозговой лабильностью (КЧССМ), разницей оптимального и максимального теппинга, точностью дифференцирования динамических усилий и отрицательно – с ЛП ЗМР, ЛП $AMP_{пор.}$, ЛП AMP_{40} и фоновым



Таблиця 1

Спортивные результаты и функциональное состояние двигательного анализатора штангисток (n=15) на различных этапах подготовки

Показатели	Значения показателей		
	перед началом	через 3 недели	через 10 недель
Толчок/масса тела, %	1,5±0,03	1,5±0,04	1,6±0,03
Рывок/масса тела, %	1,2±0,04	1,2±0,05	1,3±0,03
Сумма двоеборья/масса тела, %	2,8±0,07	2,7±0,09	2,9±0,06
Частота тремора за 10 с, у. е.	6,8±3,09	6,3±2,33	0,0±0,00

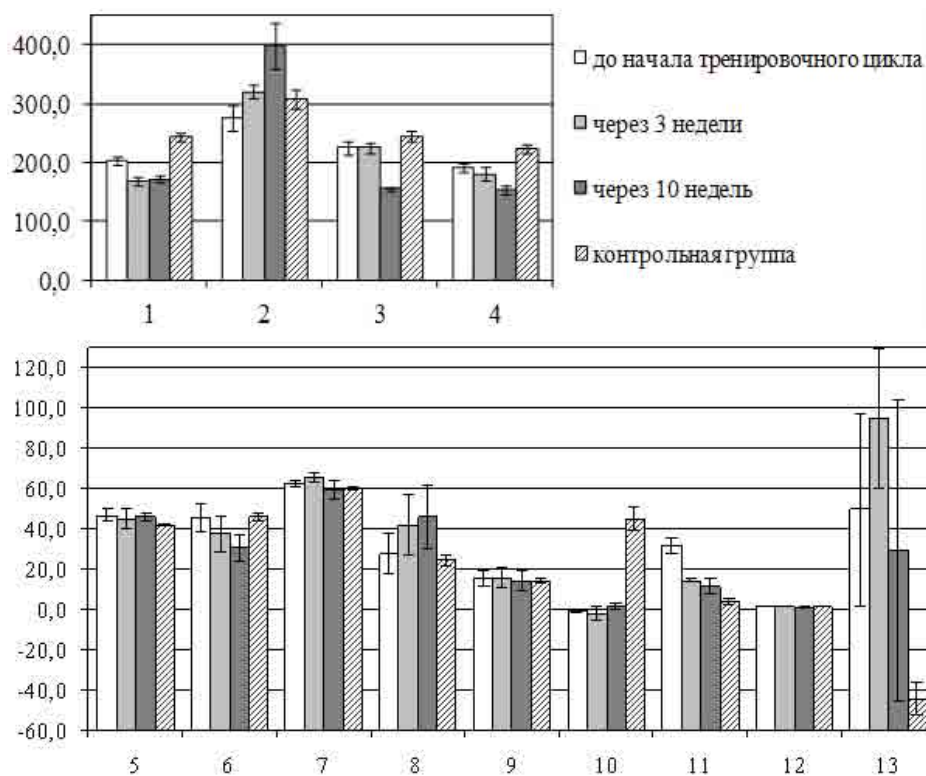


Рис. 1. Нейродинамические показатели штангисток:

1 – ЛП ЗМР, мс; 2 – ЛП ЗМР1-2, мс; 3 – ЛП АМРпор, мс; 4 – ЛП АМР40, мс; 5 – КЧССМ, Гц; 6 – Теппинг оптимальный за 10 с, у. е.; 7 – Теппинг максимальный за 10 с, у. е.; 8 – Разница максимального и оптимального теппинга за 10 с, %; 9 – Снижение теппинга за 90 с, %; 10 – Ошибка отмеривания динамического усилия 25 % от максимального, %; 11 – То же, 75 % от максимального, %; 12 – ЛП АМРпор/ЛП АМР40, у. е.; 13 – РДО

уровнем активации мозга. После трехнедельной специализированной подготовки прирост спортивных результатов у штангисток отсутствовал (табл. 1).

Вместе с тем, наблюдались изменения в функциональном состоянии нервной системы, которые выражаются в уменьшении значений ЛП ЗМР, дифференциального порога двигательного анализатора и увеличении ЛП ЗМР₁₋₂ (рис. 1). Отмечена тенденция к преобладанию возбуждения, уменьшению значений ЛП АМР₄₀, частоты тремора и оптимального теппинга с одновременным увеличением дифференциального порога двигательного анализатора и разницы между оптимальным и максимальным теппингом (табл. 1; рис. 1). Количество связей между показателями успешности спортивной деятельности и показателями нейродинамики на этом этапе подготовки возрастает. Увеличивается теснота отрицательных зависимостей

с оптимальным теппингом, ЛП ЗМР, ЛП АМР₄₀ и дифференциальным порогом двигательного анализатора при отмеривании субмаксимального усилия и положительных – с КЧССМ, максимальным теппингом, разницей оптимального и максимального теппинга.

Подобные трансформации, по-видимому, свидетельствуют о повышении общего тонуса нервной системы и координированности исполнительных звеньев функциональной системы, а также об изменении соотношения эргического и скоростного механизмов активации ЦНС [1]. Эти изменения наступают в результате активации коры, оказывающей угнетающее влияние на ретикулярную формацию [6] и проявляются в уменьшении уровня фоновой активности мозга с одновременным повышением скорости его мобилизации. Функциональные изменения носят адаптивный характер и отражают определенный уровень го-

товности к спортивной деятельности.

Через 10 недель тренировочных занятий прирост результатов в толчке, рывке и сумме двоеборья сопровождается исчезновением тремора и снижением дифференциального порога двигательного анализатора (см. табл. 1; рис. 1). Это свидетельствует о совершенствовании исполнительных механизмов функциональной системы деятельности. Со стороны процессов нейродинамики наблюдается укорочение времени ЛП АМР_{пор.} и ЛП АМР_{40'}, увеличение ЛП ЗМР_{1-2'}, а также тенденция к снижению РДО, оптимального и максимального теппинга (см. рис. 1) и к ослаблению их связей с другими показателями. Исходя из разницы максимального и оптимального теппинга, скорость генерации возбуждения снижается, а связи с другими показателями нейродинамики – наоборот, увеличиваются. Уровень общемозговой лабильности увеличивается несущественно, тогда как его связь с результатами в толчке, рывке и сумме двоеборья возрастает (см. рис. 1).

Очевидно, при пониженном уровне фоновой активности мозга создаются нейродинамические предпосылки для увеличения силы и скорости развития возбуждения. Уменьшение общего количества связей между нейродинамическими показателями в состоянии покоя свидетельствует о тенденции к десинхронизации различных отделов мозга, что характерно для состояния высокой функциональной готовности

спортсмена к соревнованиям.

Выводы:

1. Диагностическими показателями, определяющими функциональную готовность штангисток к достижению высоких результатов являются сила и скорость развития процесса возбуждения в сочетании с повышенным уровнем общемозговой лабильности.

2. Трехнедельный тренировочный цикл приводит к повышению тонуса системы неспецифической активации и улучшению функционального состояния исполнительных звеньев функциональной системы. Однако уровень спортивных достижений не изменяется.

3. Прирост спортивных результатов после 10-недельного тренировочного цикла обусловлен увеличением интенсивности и скорости генерации возбуждения мозга, определяющими кратковременную работу максимальной мощности. Этот процесс связан с улучшением функционального состояния исполнительных звеньев функциональной системы, снижением уровня фоновой активности и десинхронизацией мозга в покое.

Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением механизмов формирования функциональной системы деятельности на различных этапах подготовки спортсменов различного уровня и квалификации.

Литература:

1. Бодунов М. В. О соотношении активности со свойствами нервной системы / М. В. Бодунов // Дифференциальная психофизиология и ее генетические аспекты : [тезисы докладов : Пермь, 18–20 июня, 2005 г.] – М., 2005. – С. 26–27.
2. Верхошанский Ю. В. На пути к научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теор. и практ. физич. культ. – 1998. – № 2. – С. 21–41.
3. Верхошанский Ю. В. Горизонты научной теории и методология спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теор. и практ. физич. культ. – 1998. – № 7. – С. 41–55.
4. Кратин Ю. Г. Анализ сигналов мозгом / Ю. Г. Кратин. – Л. : Наука, 2007. – 240 с.
5. Павлов С. Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С. Е. Павлов // Теор. и практ. физич. культ. – 2009. – № 1. – С. 28–30.
6. Селуянов В. Н. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов / В. Н. Селуянов, Е. Б. Мякитенко, В. Т. Тураев // Теор. и практ. физич. культ. – 2003. – № 7. – С. 29–33.
7. Ширковец Е. А. Соотношение «стрессор-адаптация» как основа управления процессом управления / Е. А. Ширковец, Б. Н. Шустин // Теор. и практ. физич. культ. – 2009. – № 1. – С. 28–30.